

鬼首カルデラ内の陥没群と陥没穴露頭

A cluster of sinkhole scars and sinkhole outcrops in Onikobe caldera

橋本 修一[1]

Shuichi Hashimoto[1]

[1] 東北電・土木建築部

[1] Civil & Architec. Dept., Tohoku Epco

昨年夏、宮城県鳴子町鬼首寒湯地区で陥没事故が発生し、車と電柱が呑み込まれた。日本応用地質学会東北支部では、調査団(大村一夫副支部長以下8名)を組織し、調査結果を同年11月に同学会(郡山市)にて公表したが、統一見解に至らぬまま調査団は解散した。今回の発表は、橋本が分担した陥没痕跡現況図及び露頭スケッチについて、橋本の考えを述べるものである。

1. 陥没穴、陥没痕跡の特徴

(1)2001年7月12日発生時、突然トタン板を大雨が叩く様な轟音が1-2分続いた後、最終的に漏斗状に開いた地表径11m、深さ7mの陥没穴が生じた。埋め戻しに使われた土砂量は510?(河北新報)に及ぶ。陥没直後は澄んだ水が湧いていたが、後日、白濁水に変化した。なお、天候晴れ、地鳴りや地震は感じていない。

(2)同地区で古くから知られていた陥没穴痕跡は、概ね東北東方向に延びる800m間に20数箇所確認された。分布は一様ではなく、クラスター状に集中する箇所がある。分布方向は江合川(荒尾川)の主流方向と一致する。

(3)陥没穴はほぼ円形で、地表での規模は直径5-10m、深さは実測された最深のもので13.5mであった。ただし、埋戻しや、自然状態での埋積のため初期の深さは不明である。地下形状は不明であるが、深さ13.5mと6.3mの陥没穴が、ごく近接して長期間(約30年間)独立して存在していることから、壁は自立している模様である。多くの陥没穴からは地下水が湧き出している。

(4)1996年8月11日以降に発生した群発地震の際に、余震時も含めて複数の陥没が発生している。特にM5.7の発震メカニズムはENE方向の右横ずれ断層で(海野他,1998)、陥没痕跡分布域は震源断層域に含まれる。それ以外の陥没穴の発生時機は不明である。

2. 陥没穴露頭の観察

寒湯林道沿いの法面で、陥没の形成機構を示唆する露頭を発掘した。添付図にスケッチを示す。

灰白色細粒凝灰岩(A)、ラミナの発達した砂岩層(B)、シルトブロックを伴う液状化した砂岩(C)、礫交じりのブロック化したシルト岩(D)および礫層(E)が分布する。

(A)層の火山灰は、鬼首カルデラ内の更新統宮沢層中の凝灰岩に対比される。本凝灰岩は、粒の整った火山ガラスを主体としており現地では「磨き粉」として利用されているものである。

(A)中には、鬼首カルデラ内の宮沢層までの地層に広範囲に認められる断層系と同方向であるNNE方向およびENE~E-W方向で高角度の2系統の小断層(正断層)が多数認められる。(C)の液状化は、未固結状態で落下した際、その震動で間隙水圧が急激に高まったためと考えられる。(D)とそれを覆う(E)は(A)と前述した2系統の断層で接する。(D)及び(E)は断層で区切られた陥没穴に落下した崩積堆積物であると考えられる。

このように考えると、本露頭においては、最低(D)(E)が落下した陥没、(C)(E)が落下した陥没、の2回(あるいはそれ以上)の陥没穴がごく近い場所で生じたことになる。

ちなみに、本露頭の20m下流でも昨年以來陥没がごく近接して発生している。

3. 考察

陥没の原因は、最終的には地震動などがトリガーとなった地下水位の急激な低下に起因する負圧の発生による吸い込みと考えられる。宮沢層分布域において、地表水のほかに、豊富な被圧地下水が存在することは、ボーリングによっても知られている。これら地下水に水みちがあり、部分的な上方洗掘が長期的に行われ、それまでアーチ効果によって保たれていた地表付近が、最終的に落下したと考えることもできる。

一方、既存の高角度の断層系を使って直面的な断層面が壁面となる陥没が生じたことを示す露頭の存在と、陥没痕跡が近接して集中的に分布することをあわせて考えると、長期にわたる地下水の洗掘だけで説明できないと思われる。集中的に分布する範囲では、地下により大きな空洞の存在も示唆される。

詳細はより進んだ調査によって把握する必要がある。

